

PCT/PTO 14 FEB 2005
PCT/EP 03709136
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 24 DEC 2003

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

103 05 342.5

Anmeldetag:

10. Februar 2003

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Anmelder/Inhaber:

Ident Technology AG, Gauting/DE

Bezeichnung:

System und Verfahren zur Absicherung
von Gefährdungsbereichen

IPC:

G 01 V, F 16 P und B 60 J

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 4. Dezember 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

BEST AVAILABLE COPY

System und Verfahren zur Absicherung von Gefährdungsbereichen

Die Erfindung betrifft ein System und ein Verfahren zur Absicherung von Gefährdungsbereichen. Insbesondere befasst sich die Erfindung mit der Aufgabe die Präsenz oder Annäherung menschlicher Gliedmaßen in Gefährdungsbereichen zu detektieren.

Insbesondere bei motorisch betriebenen Ausstattungen im Automotive-Bereich wie beispielsweise Schiebedacheinrichtungen, Sitzverstelleinrichtungen sowie mechanisch betätigten Kfz-Verdeckeinrichtungen besteht das Problem, dass zur zuverlässigen Bewegung der zu bewegendenden, beispielsweise Sitz- Dach- oder Verdeckkomponenten hohe Stellkräfte erforderlich sind und im Rahmen eines Stellvorganges etwaige Bewegungsspaltbereiche mit großen Kräften verändert, insbesondere verengt werden. Die mit erheblichen Kräften bewegten Elemente können sich als verletzungsrelevant erweisen, insbesondere wenn während eines Stellvorgang unbeabsichtigt Gliedmaßen oder Objekte in den Bewegungsbereich gelangen. Bei den diesbezüglich zur Abhilfe vorgesehenen, herkömmlichen Notabschaltsystemen besteht das Problem, dass diese bei sensibler Einstellung bereits dann eine Abschaltung veranlassen, wenn in zulässiger Weise, z.B. lediglich witterungsbedingt vorübergehend größere Betätigungs-kräfte erforderlich sind. Bei weniger sensibler Einstellung besteht das Problem, dass kritische Vorgänge wie beispielsweise das Einklemmen von Fingern nicht hinreichend zuverlässig erkannt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein System und ein Verfahren zu schaffen, durch welches jeweils in vorteilhafter Weise einer Gefährdung durch motorisch angetriebene Komponenten, insbesondere in Bewegungsspaltbereichen, vorgebeugt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zur Erfassung der Präsenz oder Bewegung eines Objektes in einem Gefährdungsbereich bei welchem mittels einer Elektroden-einrichtung feldelektrische Eigenschaften oder Zustände in dem Gefährdungsbereich, oder einer vorgelagerten Zone erfasst, und mittels einer Prüfungsprozedur ausgewertet werden.

Dadurch wird es auf vorteilhafte Weise möglich, insbesondere einen Bewegungsspaltbereich, oder einen, einem Bewegungsspaltbereich vorgelagerten Bereich im Hinblick auf in diesem Bereich vorhandene, oder sich in diesem Bereich bewegend Objekte zu observieren.

Vorzugsweise wird das erfindungsgemäße Verfahren im einzelnen derart ausgeführt, dass im Rahmen der Prüfungsprozedur Änderungen der feldelektrischen Eigenschaften ausgewertet werden.

Es ist in vorteilhafter Weise möglich, die zur Auswertung der ermittelten feldelektrischen Eigenschaften vorgesehene Prüfprozedur derart abzustimmen, dass die Prüfungsprozedur für unterschiedliche Systemzustände unterschiedliche Prüfkriterien berücksichtigt.

Die Prüfungsprozedur berücksichtigt in vorteilhafter Weise stellvorgangsbedingte Änderungen der feldelektrischen Eigenschaften in dem Gefährdungsbereich oder der vorgelagerten Zone.

Es ist gemäß einem besonderen Aspekt der vorliegenden Erfindung möglich, die feldelektrischen Eigenschaften in dem Gefährdungsbereich oder der vorgelagerten Zone anhand einer Kapazitätserfassung des durch die Elektroden-einrichtung und den angrenzenden Umgebungsbereich definierten feldelektrischen Systems zu ermitteln.

Die ermittelten Änderungen der feldelektrischen Eigenschaften des Überwachungsbereiches werden vorzugsweise als Beurteilungsgrundlage dafür herangezogen ob eine Bewegung eines Objektes in den Überwachungsbereich hinein und/oder aus diesem hinaus erfolgt.

Vorzugsweise entsteht im Bereich der Elektrodeneinrichtung im Falle der Annäherung einer Hand eine Misch-Frequenz im Bereich von 0,42 bis 12 kHz. In diesem Frequenzbereich lässt sich die Präsenz oder Bewegung eines belebten Organismus mit hoher Signalschärfe ermitteln. Die Start- oder Betriebsfrequenzen der Oszillatoren liegen vorzugsweise im Bereich von 100 bis 650 kHz.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind mehrere Elektrodeneinrichtungen vorgesehen, wobei vorzugsweise durch zusammenfassende Auswertung der hiermit erfassten feldelektrischen Zustände oder Änderungen die jeweils relevanten Ausgabeereignisse generiert werden.

In besonders vorteilhafter Weise ist es gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung auch möglich, die Elektrodeneinrichtungen ferner zur Generierung von Eingangssignalen für ein Berührungssensorsystems heranzuziehen.

Die Prüfungsprozedur kann derart abgestimmt sein, dass diese für unterschiedliche Systemzustände unterschiedliche Prüfprioritäten vorsieht. So ist es möglich, zum Beispiel erst bei Erreichen kritischer Spaltmaße oder Antriebsmotor-Aufnahmeleistungen in bestimmte Elektrodenzonen Präsenz- oder Bewegungsprüfungen durchzuführen.

Vorzugsweise erfolgt vor Einleitung eines Bewegungsvorganges, und/oder im Rahmen der Einleitung eines Bewegungsvorganges ei-

ne Systemabstimmung. Hierdurch wird es möglich, alterungs- oder umgebungs- insbesondere feuchtigkeitsbedingte, jedoch für die Bereichsobservation irrelevante Einflussgrößen zu kompensieren.

In besonders vorteilhafter Weise erfolgt auf Grundlage der seitens der Prüfprozedur generierten Auswertungsergebnisse eine Abstimmung der Abschaltkriterien. So ist es möglich, bei Ermittlung eines Objektes im Gefährdungsbereich die Stellgeschwindigkeit eines Verdeckantriebsmotors abzusenken, oder das maximal Zulässige Motordrehmoment abzusenken, oder den zeitlichen Verlauf der Leistungsaufnahme des Verdeckantriebsmotors im Hinblick auf vorgegebene Abschaltkriterien zu analysieren.

Die Abstimmung der Abschaltkriterien erfolgt vorzugsweise derart, dass bei Erkennung eines Objektes, oder einer Objektbewegung insbesondere einer Hand im Überwachungsbereich eine Antriebskraftsteuerung mit höherer Sensitivität und/oder eine Absenkung der Antriebsgeschwindigkeit erfolgt.

Bei Erkennung eines Objekts, oder einer Objektbewegung insbesondere einer Hand oder eines Fingers im Überwachungsbereich kann in vorteilhafter Weise ein akustisches Warnsignal ausgegeben werden oder auch eine Umkehrung der Antriebsbewegung veranlasst werden.

Die Aktivierung des Überwachungssystems kann in Abhängigkeit von ausgewählten Fahrzeugbetriebsparametern und/oder Zustandsparametern des Gefahrensystems erfolgen.

Hinsichtlich eines Systems zur Gefährdungsvorbeugung bei Bewegungsmechanismen wie insbesondere automatischen Fahrzeugverdecken wird die eingangs angegebene Aufgabe auch gelöst durch ein System zur Erfassung der Präsenz oder Bewegung eines Objektes in einem Gefährdungsbereich mit einer Elektrodenein-

richtung zur Erfassung feldelektrischer Eigenschaften in dem Gefährdungsbereich oder einer vorgelagerten Zone und einer Auswertungsschaltungseinrichtung zur Auswertung der ermittelten feldelektrischen Eigenschaften mittels einer Prüfungsprozedur.

Die Auswertungsschaltungseinrichtung ist vorzugsweise derart konfiguriert, dass diese im Rahmen der Prüfungsprozedur Änderungen der feldelektrischen Eigenschaften auswertet.

Weiterhin ist die Auswertungsschaltungseinrichtung vorzugsweise derart konfiguriert, dass die abgearbeitete Prüfungsprozedur für unterschiedliche Systemzustände unterschiedliche Prüfkriterien, oder auch stellvorgangsbedingte Änderungen der feldelektrischen Eigenschaften in dem Gefährdungsbereich oder der vorgelagerten Zone berücksichtigt.

dass die Auswertungsschaltungseinrichtung derart konfiguriert ist, dass die feldelektrischen Eigenschaften in dem Gefährdungsbereich oder der vorgelagerten Zone anhand einer Kapazitätserfassung des durch die Elektrodeneinrichtung und den angrenzenden Umgebungsbereich definierten feldelektrischen Systems ermittelt werden.

Die Auswertungsschaltungseinrichtung ist vorzugsweise derart konfiguriert, dass ermittelte Änderungen der feldelektrischen Eigenschaften des Überwachungsbereiches als Beurteilungsgrundlage herangezogen werden ob eine Bewegung eines Objektes in den Überwachungsbereich hinein und/oder aus diesem hinaus erfolgt.

Die Elektrodeneinrichtung ist vorzugsweise derart in das Überwachungssystem eingebunden, dass bei Annäherung einer Hand, eine Misch-Frequenz im Bereich von 0,42 bis 12 kHz entsteht.

Eine besonders zuverlässige Observation wird dadurch ermöglicht, dass mehrere Elektrodeneinrichtungen vorgesehen sind.

Die Elektrodeneinrichtungen können vorzugsweise auch Teil eines Berührungssensorsystems bilden.

Die Auswertungsschaltungseinrichtung ist vorzugsweise derart konfiguriert, dass die Prüfungsprozedur für unterschiedliche Systemzustände unterschiedliche Prüfprioritäten vorsieht.

Das Überwachungssystem kann derart konfiguriert sein, dass vor Einleitung eines Bewegungsvorganges, oder im Rahmen der Einleitung eines Bewegungsvorganges eine Systemabstimmung erfolgt.

Die Elektrodeneinrichtung ist vorzugsweise als Flächenelektrode ausgebildet. Die Elektrodeeinrichtung kann in vorteilhafter Weise durch Einbeziehung von Holmstrukturen verwirklicht sein. Diese Holmstrukturen sind vorzugsweise nichtleitend mit einem Fahrzeugaufbau gekoppelt.

Die Elektrodeneinrichtung können weiterhin auch durch elektrisch leitfähige Gewebe- Draht-, Naht-, Folien-, Platteneinrichtungen und/oder Beschichtungsstrukturen gebildet sein.

Vorzugsweise sind mehrere Elektrodeneinrichtungen vorgesehen, wobei den jeweiligen Elektrodeneinrichtungen jeweils zumindest teilweise eigenständige Auswertungsschaltungseinrichtungen zugeordnet sein können. Die Auswertungsergebnisse dieser diskreten Auswertungsschaltungseinrichtungen können zusammengefasst einer Gesamtauswertung zugeführt werden.

Weitere vorteilhafte Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit der Zeichnung. Es zeigt:

Fig.1 eine Schemadarstellung zur Erläuterung eines ersten bevorzugten Schaltungsaufbaues für eine Cabrio-Verdecksicherung;

Fig.2 eine Schemadarstellung zur Erläuterung eines zweiten bevorzugten Schaltungsaufbaues für eine Cabrio-Verdecksicherung;

Fig.3 eine Schemadarstellung zur Erläuterung eines ersten bevorzugten Schaltungsaufbaues für eine Cabrio-Verdecksicherung;

Fig.4 eine Schemadarstellung zur Erläuterung eines ersten bevorzugten Schaltungsaufbaues für eine Cabrio-Verdecksicherung;

Fig.5 eine Schemadarstellung zur Erläuterung eines ersten bevorzugten Schaltungsaufbaues für eine Cabrio-Verdecksicherung.

Figur 1 zeigt eine Schaltungsanordnung für ein Fahrzeug-Faltverdeck. Das Faltverdeck eines Cabrio-Kraftfahrzeuges faltet und versenkt sich beispielsweise auf Knopfdruck automatisch in einem dafür vorgesehenen Stauraum im Fahrzeug. Die erforderliche Antriebskraft dieser Vorrichtung kann ausreichen einer dazwischengehaltenen menschlichen Hand einen ernsthaften Schaden zuzufügen, beispielsweise durch Quetschung. Die erfindungsgemäß im Bereich des Faltverdeckes insbesondere der potentiellen Spaltzonen vorgesehene Elektrodeneinrichtung kann derart angebracht sein, dass diese die Optik des Verdecks nicht beeinträchtigt.

Erfindungsgemäß ist eine Elektrodeneinrichtung vorgesehen die beispielsweise als Draht ausgeführt sein kann. Dieser Draht, der je nach Ausführung starr oder flexibel sein kann, dient als kapazitiver Aufnehmer. Durch Festlegung des Verlaufes desselben beispielsweise durch Formung desselben kann die zu überwachende Zone genau definiert werden. Ein Ende des Drahtes wird einem RC oder LC-Oszillator (Osz.1) zugeführt und mit dem frequenzbestimmenden Kondensator C1 verbunden (Abb.1). Eine Annäherung an diesen Draht z.B. mit einer Hand bewirkt eine geringfügige kapazitive Änderung, und damit eine Frequenzverschiebung. Ein zweiter, stabiler Oszillator (Osz.2) erzeugt eine Frequenz, die der des ersten Oszillators entspricht, wenn keine Annäherung an den Draht erfolgt. Beide Signalausgänge werden einem Mischer mit nachfolgendem Tiefpass zugeführt. An dessen Ausgang ist ein niederfrequentes Signal abgreifbar, das um so höher ist, je mehr Oszillator 1 durch Annäherung, beispielsweise einer Hand, verstimmt wird. Mit einer nachfolgend beschriebenen Schaltung lässt sich in einem Arbeitsgang feststellen, in welcher Richtung und mit welcher Geschwindigkeit die Hand in Drahtnähe bewegt wird.

Zur Bestimmung eines oder mehrerer Schaltpunkte, etwa für Alarmierung, Abschaltung oder Wiedereinschaltung, kann die erzeugte NF einem oder mehreren Tondecodern zugeführt werden, die bei unterschiedlichen Frequenzen schalten. Dabei gilt, je höher die Frequenz, desto näher die Annäherung an den Draht. Aus der zeitlichen Differenz zwischen zwei Schaltpunkten lässt sich die Geschwindigkeit der Annäherung bestimmen, während die Reihenfolge der Schaltpunkte Aufschluss über die Bewegungsrichtung gibt. Dies kann zur Ansteuerung eines R/S-Flipflops verwendet werden, welches bei Annäherung für eine Abschaltung, und bei Entfernung der Hand aus dem Gefahrenbereich für eine Wiedereinschaltung sorgt; im Bereich dazwischen kann ein Alarmsignal warnen. Dadurch ergibt sich auf einfache Weise eine gewisse „sensitive Intelligenz“ des Sensors.

In Figur 2 ist eine zweite erfindungsgemäße Schaltung dargestellt. Bei dieser Ausführungsform wird die durch Annäherung entstandene NF in eine analoge Spannung umgewandelt und einem Mehrfachkomparator zugeführt, wie er beispielsweise für LED-Aussteuerungsanzeigen verwendet wird. Wahlweise kann eine Punkt- oder Balkenanzeige verwendet werden, die Annäherung oder Entfernung einer Hand kann nun visualisiert werden. Abgriffe zum Steuern können über Optokoppler realisiert werden.

In Figur 3 ist eine dritte Schaltungsvariante dargestellt. Bei dieser weiteren Ausführungsform erzeugt ein geeigneter Microcontroller die feste Oszillatorfrequenz Osz.2 (PWM, oder per Software), und die Mischfrequenz wird als analoge Spannung mit Hilfe eines ADC digitalisiert. Per Software lassen sich nun Schaltpunkte und Ausgänge festlegen.

In Figur 4 ist eine vierte Schaltungsvariante dargestellt. Bei dieser weiteren Ausführungsform wird der in Variante 3 beschriebene Aufwand reduziert, indem das am Tiefpass anliegende Signal über einen Schmitttrigger als Rechteck an einem Pin des Microcontrollers anliegt. Dieser kann als Frequenzzähler programmiert sein. Über Vergleichsoperationen können Funktionen ausgeführt werden. Dadurch wird das System flexibler und kann sich, wie nachfolgend beschrieben, wechselnden Umgebungsbedingungen anpassen.

Ein DSP als Controller kann die Funktionen des Mischers und des Tiefpass ebenfalls übernehmen, um den Schaltungsaufwand weiter zu reduzieren.

Einfache Umgebungsanalyse

Bevor beispielsweise ein Verdeck geöffnet wird, kann ein Nullabgleich erfolgen, um einen Fehlalarm auszuschließen. Dabei reduziert der Microcontroller seine durch Software erzeugte oder veränderbare Fix-Frequenz, die den Osz.2 simuliert, bis diese mit der von Osz. 1 übereinstimmt, die Mischfrequenz ist dann Null. Dabei durchläuft er eine einfache Schleife, etwa wie folgt:

```
while (get_Mischfrequenz() != 0)    // der Software-Frequenzzähler wird gelesen
    Fix-Frequenz--;                // die Fix-Frequenz(Osz. 2) wird abgesenkt
```

Damit können Einflüsse wie wechselnde Luftfeuchtigkeit oder metallische Gegenstände in der Nähe (z.B. Lichtmasten) kompensiert werden.

Komplexe Umgebungsanalyse

Da sich das beispielhafte Cabriodach beim Öffnen zusammenfaltet, ist eine Änderung der Drahtkapazität auch ohne Annäherung menschlicher Gliedmaßen vorstellbar. Diese Änderung kann aufgenommen und gespeichert werden. So könnte ab Werk ein Kennfeld aufgenommen werden, welches dem Öffnen des Verdecks bei unterschiedlichen Umgebungsbedingungen entspricht. Damit ließe sich bei jedem Öffnungswinkel eine optimale Detektion erreichen. Als Nebeneffekt könnte sich das Dach bei Regen oder Gewitter automatisch schließen.

Einsatzmöglichkeiten

Ob Klappscheinwerfer, elektrisch gehobene Fensterscheiben, Wischblätter u.v.m., es gibt viele Möglichkeiten, wo man sich Finger, Hände, Arme oder andere Körperteile schmerzhaft ein-

klemmen kann. Durch den formbaren Sensordraht soll Abhilfe geschaffen werden. Anstelle eines Drahtes kann auch eine leitende Folie verwendet werden, auf Grund der größeren Fläche ist die kapazitive Änderung höher, was u.U. vorteilhaft sein kann, beispielsweise um Sitzbelegungen zu detektieren. Gefährliche Maschinenteile und Industrieroboter könnten ebenfalls abgesichert werden. Die Schaltung ist bekannten kapazitiven Sensoren, wie sie beispielsweise in Füllstandssensoren verwendet werden, überlegen, da diese nur punktuell arbeiten und keine Überschreitungslinien oder bestimmbare Zonen absichern können.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erfassung der Präsenz oder Bewegung eines Objektes in einem Gefährdungsbereich bei welchem mittels einer Elektrodeneinrichtung feldelektrische Eigenschaften in dem Gefährdungsbereich oder einer vorgelagerten Zone erfasst und mittels einer Prüfungsprozedur ausgewertet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Rahmen der Prüfungsprozedur Änderungen der feldelektrischen Eigenschaften ausgewertet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Prüfungsprozedur für unterschiedliche Systemzustände unterschiedliche Prüfkriterien berücksichtigt.
4. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Prüfungsprozedur stellvorgangsbedingte Änderungen der feldelektrischen Eigenschaften in dem Gefährdungsbereich oder der vorgelagerten Zone berücksichtigt.
5. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die feldelektrischen Eigenschaften in dem Gefährdungsbereich oder der vorgelagerten Zone anhand einer Kapazitätserfassung des durch die Elektrodeneinrichtung und den angrenzenden Umgebungsbereich definierten feldelektrischen Systems ermittelt werden.
6. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ermittelte Änderungen der feldelektrischen Eigenschaften des Überwachungsbereiches als Beurteilungsgrundlage herangezogen werden ob eine Bewegung eines

Objektes in den Überwachungsbereich hinein und/oder aus diesem hinaus erfolgt.

8. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass an der Elektrodeneinrichtung eine Misch-Frequenz im Bereich von 0,42 bis 12 kHz entsteht.

9. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Elektrodeneinrichtungen vorgesehen sind.

10. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrodeneinrichtungen ferner zur Generierung von Eingangssignalen für ein Berührungssensorsystems herangezogen werden.

11. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Prüfungsprozedur für unterschiedliche Systemzustände unterschiedliche Prüfprioritäten vorsieht.

12. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass vor Einleitung eines Bewegungsvorganges, oder im Rahmen der Einleitung eines Bewegungsvorganges eine Systemabstimmung erfolgt.

13. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass auf Grundlage der seitens der Prüfprozedur generierten Auswertungsergebnisse eine Abstimmung der Abschaltkriterien erfolgt.

14. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstimmung der Abschaltkriterien derart erfolgt, dass bei Erkennung eines Objektes, oder einer Objektbewegung insbesondere einer Hand im Überwachungs-

bereich eine Antriebskraftsteuerung mit höherer Sensitivität und/oder eine Absenkung der Antriebsgeschwindigkeit erfolgt.

15. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass bei Erkennung eines Objekts, oder einer Objektbewegung insbesondere einer Hand oder eines Fingers im Überwachungsbereich ein akustisches Warnsignal ausgegeben wird.

16. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivierung des Überwachungssystems in Abhängigkeit von ausgewählten Fahrzeugbetriebsparametern und/oder Zustandsparametern des Gefahrensystems erfolgt.

17. System zur Erfassung der Präsenz oder Bewegung eines Objektes in einem Gefährdungsbereich mit einer Elektrodeneinrichtung zur Erfassung feldelektrischer Eigenschaften in dem Gefährdungsbereich oder einer vorgelagerten Zone und einer Auswertungsschaltungseinrichtung zur Auswertung der ermittelten feldelektrischen Eigenschaften mittels einer Prüfungsprozedur.

18. System nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertungsschaltungseinrichtung derart konfiguriert ist, dass diese im Rahmen der Prüfungsprozedur Änderungen der feldelektrischen Eigenschaften ausgewertet.

19. System nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertungsschaltungseinrichtung derart konfiguriert ist, dass die abgearbeitete Prüfungsprozedur für unterschiedliche Systemzustände unterschiedliche Prüfkriterien berücksichtigt.

20. System nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertungsschaltungseinrichtung derart konfiguriert ist, dass diese die Prüfungsprozedur stellvorgangsbedingte Änderungen der feldelektrischen Eigenschaften in dem Gefährdungsbereich oder der vorgelagerten Zone berücksichtigt.

21. System nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertungsschaltungseinrichtung derart konfiguriert ist, dass die feldelektrischen Eigenschaften in dem Gefährdungsbereich oder der vorgelagerten Zone anhand einer Kapazitätserfassung des durch die Elektrodeneinrichtung und den angrenzenden Umgebungsbereich definierten feldelektrischen Systems ermittelt werden.

22. System nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertungsschaltungseinrichtung derart konfiguriert ist, dass ermittelte Änderungen der feldelektrischen Eigenschaften des Überwachungsbereiches als Beurteilungsgrundlage herangezogen werden ob eine Bewegung eines Objektes in den Überwachungsbereich hinein und/oder aus diesem hinaus erfolgt.

23. System nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrodeneinrichtung derart in das Überwachungssystem eingebunden ist, dass an dieser eine Startfrequenz im Bereich von 100 bis 650 kHz anliegt.

24. System nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Elektrodeneinrichtungen vorgesehen sind.

25. System nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrodeneinrichtungen Teil eines Berührungssensorsystems bilden.

26. System nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertungsschaltungseinrichtung derart konfiguriert ist, dass die Prüfungsprozedur für unterschiedliche Systemzustände unterschiedliche Prüfprioritäten vorsieht.

27. System nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass das Überwachungssystem derart konfiguriert ist, dass vor Einleitung eines Bewegungsvorganges, oder im Rahmen der Einleitung eines Bewegungsvorganges eine Systemabstimmung erfolgt.

28. System nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrodeneinrichtung als Flächenelektrode ausgebildet ist.

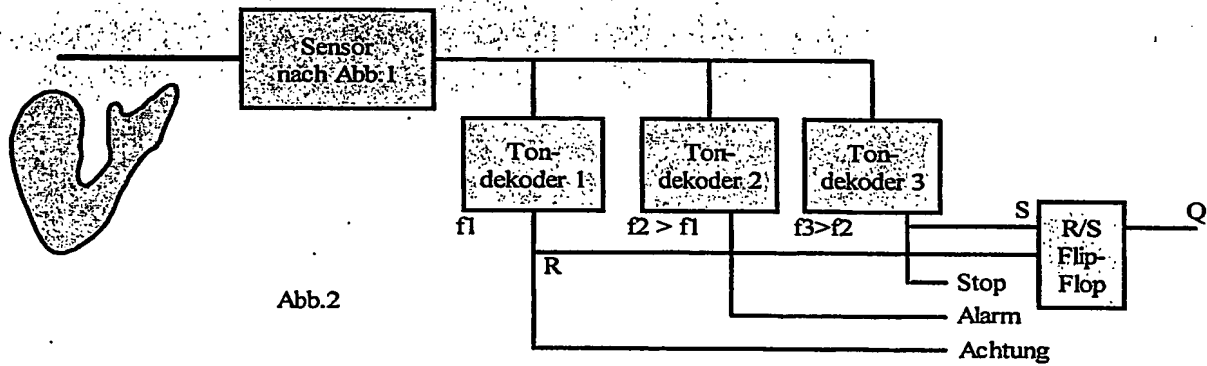
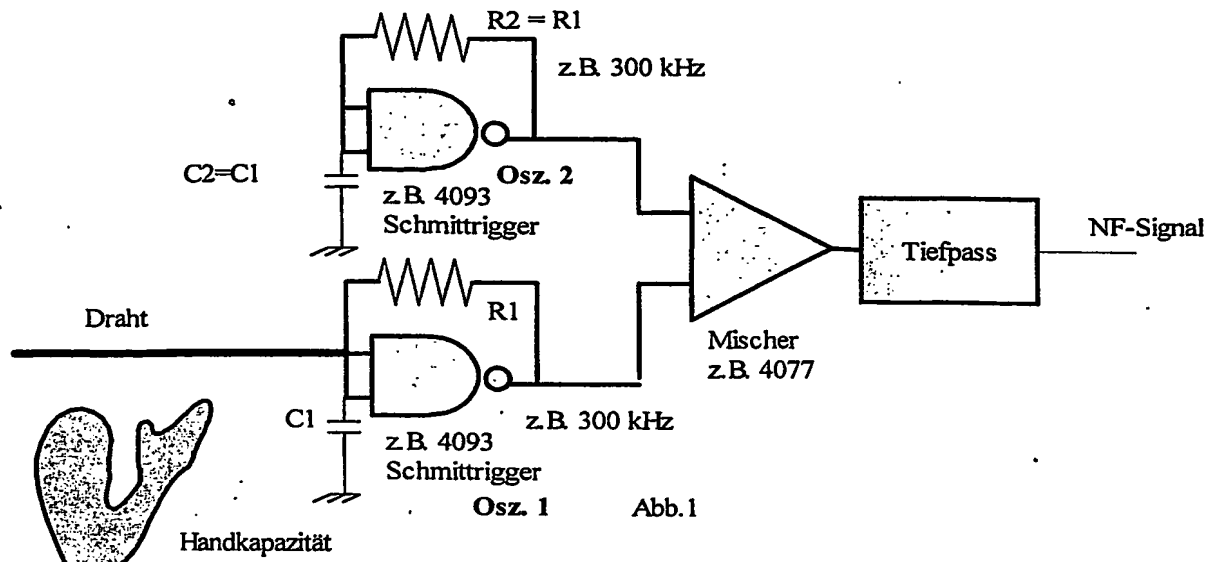
29. System nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrodeneinrichtung Holmstrukturen umfasst.

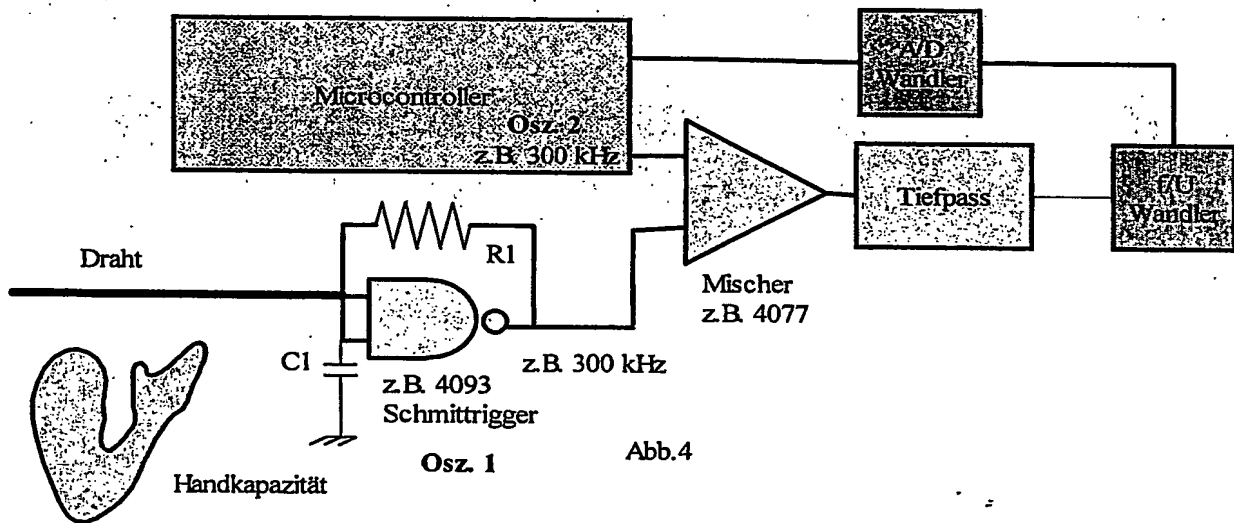
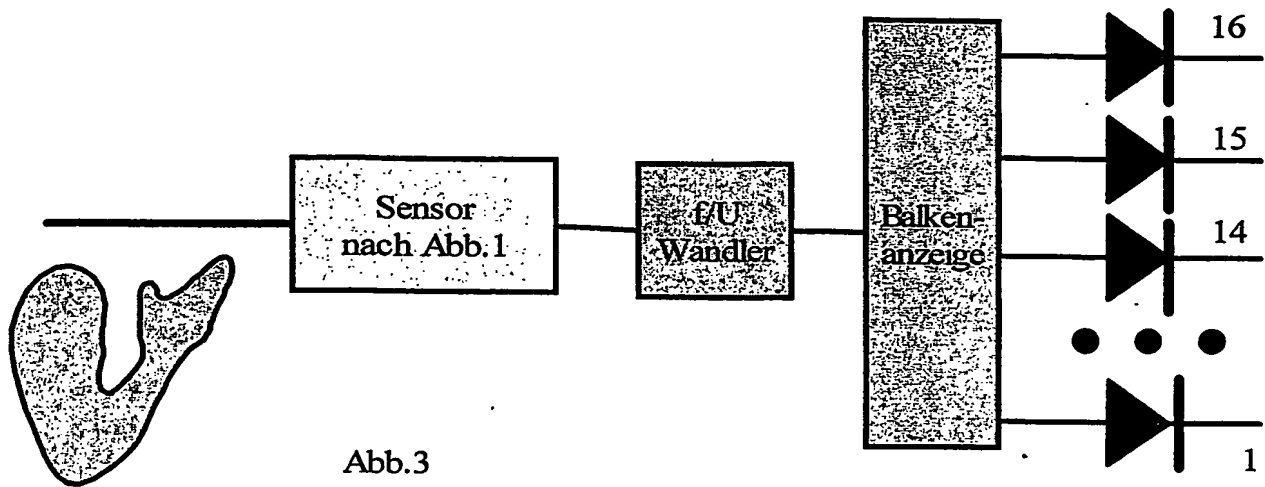
30. System nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrodeneinrichtung durch elektrisch leitfähige Gewebe- Draht-, Folien-, Platteneinrichtungen und/oder Beschichtungsstrukturen gebildet ist.

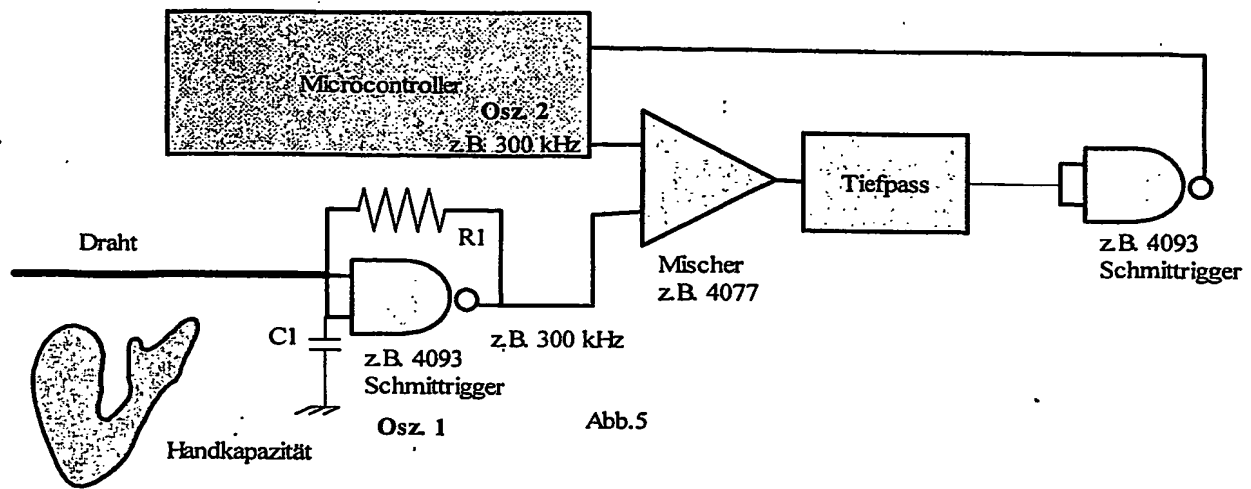
31. System nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Elektrodeneinrichtungen vorgesehen sind, und dass den jeweiligen Elektrodeneinrichtungen jeweils zumindest teilweise eigenständige Auswertungsschaltungseinrichtungen zugeordnet sind.

32. System nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertungsergebnisse der dis-

kreten Auswertungsschaltungseinrichtungen zusammengefasst und einer Gesamtauswertung zugeführt werden.







**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINE(S) OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.